

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 588 180 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **93114121.2**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **C09J 7/02**

22 Anmeldetag: **03.09.93**

30 Priorität: **15.09.92 DE 4230784**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**23.03.94 Patentblatt 94/12**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE**

71 Anmelder: **Beiersdorf Aktiengesellschaft**  
**Unnastrasse 48**  
**D-20245 Hamburg(DE)**

72 Erfinder: **Spies, Manfred, Dr.**  
**Kegelhofstrasse 6**  
**D-20251 Hamburg(DE)**  
Erfinder: **Harder, Christian, Dr.**  
**Bredkamp 66**  
**D-22589 Hamburg(DE)**  
Erfinder: **Guse, Günter, Dr.**  
**Ulenlock 1c**  
**D-21077 Hamburg(DE)**  
Erfinder: **Feldt, Claudia**  
**Gutenbergstrasse 13b**  
**D-22525 Hamburg(DE)**  
Erfinder: **Meyer, Robert**  
**Lenzweg 4**  
**D-22529 Hamburg(DE)**

54 **Durch Strahlung partiell entklebendes Selbstklebeband (Dicing Tape).**

57 Strahlungs-vernetzbares Selbstklebeband (Dicing Tape) zum vorübergehenden Fixieren von Wafern, mit einem Träger aus einer Strahlungs-durchlässigen Folie und einer strahlungsvernetzbaren Selbstklebemasse, dadurch gekennzeichnet, daß die polymere Selbstklebemasse Strahlungs-Initiatoren copolymerisiert enthält, und daß die Klebekraft durch Bestrahlung herabgesetzt wird.

EP 0 588 180 A1

Die Erfindung betrifft ein durch Strahlung partiell entklebendes Selbstklebeband, ein sog. Dicing Tape, wie es zum vorübergehenden Fixieren von Wafern und dergleichen bei deren Bearbeitung verwendet wird.

Bevor bei der Chip-Herstellung die einzelnen Schaltelemente und Leiterzüge auf dem Wafer erzeugt werden können, muß der Wafer zunächst sehr eben sein. Dieses erreicht man durch Schleifen. Hierbei ist eine Fixierung und ein Schutz nötig, wie ihn ein sog. Dicing Tape bietet. Darauf haftend wird der so vorbehandelte Wafer bestimmten Prozessen unterworfen, um die eigentlichen Schaltelemente und Leiterzüge zu kreuzen. Bei diesen Prozessen handelt es sich vorwiegend um photolithographische Prozesse. Im Anschluß daran wird der vorbehandelte Wafer zersägt, um die einzelnen Chips zu erhalten. Auch für den Sägevorgang muß der Wafer fixiert werden, in der Regel mit jenem Dicing Tape, das zu Beginn eine bestimmte Ausgangsklebkraft hat, die nach erfolgtem Sägevorgang gezielt abgesenkt wird, um die Chips zu vereinzeln. Bei kleinen Chips erfolgt die Vereinzelung durch rückseitiges Anstechen mit einem Dorn und anschließendes Abheben mit einem Saugstempel. Bei größeren Bauelementen versagt dieses Verfahren, da die Chips zerbrechen können. Hier ist ein Dicing Tape notwendig, bei dem die Klebkraft nach dem Sägen gezielt absenkbar sein muß, so daß das Anstechen mit einem Dorn entfällt.

Derartige Dicing Tapes sind bereits bekannt. So beschreibt die **EP-OS 157.508** ein dünnes Selbstklebeband, das bei der Bearbeitung von Halbleiter-Wafern eingesetzt werden soll und das in der Klebmasse einen nachträglich zugemischten Photosensibilisator enthält. Die Klebkraft dieses Bandes mit aufgeklebten Wafern läßt sich durch Dehnen und UV-Strahlung so reduzieren, daß die Wafer mit entsprechenden Greifern/Saugrüsseln wieder von dem Band abgenommen werden können.

Auch aus der **EP-OS 298.448** ist ein solches strahlungsvernetzbares Selbstklebeband bekannt, bei dem in der Klebmasse Cyanurate und Isocyanurate verwendet werden, um die UV-Vernetzung und damit die erwünschte Klebkraft-Depression zu verbessern.

Es sind auch bereits Selbstklebebänder aus der **DE-PS 2.743.979** bekannt, die eine vernetzte Polyacrylat-Klebmasse aufweisen, welche einen Photoinitiator einpolymerisiert enthält, um die Klebmasse nach Beschichten auf den Klebeband-Träger in gezielter Weise durch UV-Strahlung zu vernetzen, in den Zustand einer weitmaschigen, gegen Nachvernetzung stabilen Kettenverknüpfung, wie sie für Selbstklebemassen typisch ist (Sp.2, Z.23-28).

Produkte dieses Standes der Technik weisen jedoch für den vorgesehenen Zweck der Wafer-Bearbeitung schwerwiegende Nachteile auf.

Wafer werden als Halbleiter für elektronische Anwendungen aus Materialien von außerordentlicher Reinheit hergestellt. Für diese gelten spezifische Anforderungen, die es erforderlich machen, diese mit größter Vorsicht zu behandeln, nicht nur mechanisch sondern auch chemisch. Bei jedem Kontakt mit Fremdmaterialien ist darauf zu achten, daß keinerlei niedermolekulare, migrationsfähige Bestandteile auf oder in den Wafer übergehen können. Derartige Verunreinigungen würden seinen Gebrauch beschränken oder gar unmöglich machen. Dazu kommen toxikologische Bedenken beim Arbeiten mit entsprechenden Klebmassen, da an entsprechend hochspezialisierten Arbeitsplätzen täglich und über lange Zeit mit diesen Materialien umzugehen ist.

Anregungen für die hier vorgesehene Anwendung konnten aber auch nicht aus der **DE-PS 2.743.979** erhalten werden, da dort gerade durch die vorgesehene UV-Bestrahlung typische Selbstklebemassen erst geschaffen werden sollten (Sp.2, Z.23-28), während es sich hier darum handelt, eine drastische Depression der Klebkraft zu erzielen, wie eben ein Dicing Tape mit einem typischen Selbstklebeband nicht vergleichbar ist. Die Selbstklebemassen gemäß **DE-PS 2.743.979** lassen sich zudem durch Bestrahlung nicht entkleben. Sie erreichen viel mehr einen Grenzwert der Vernetzung, der auch durch längeres Bestrahlen nicht überschritten wird. Die Klebrigkeit bleibt dabei nahezu unverändert erhalten.

Gelöst wird die gestellte Aufgabe mit einem Dicing Tape, wie dies in den Ansprüchen näher gekennzeichnet ist.

Damit werden Vorteile bei der Bearbeitung von Wafern erzielt, die den Fachmann überraschen. Durch den kovalenten Einbau der Photosensibilisatoren in Selbstklebemassen entsteht bereits während der Copolymerisation ein homogenes Produkt, das die Fertigung des erfindungsgemäßen Dicing Tapes erlaubt. Dadurch ist auch die gewünschte Vernetzung, die zur Klebkraftdepression führt, besonders gleichmäßig und effizient. Dieses gilt auch für den Fall, daß Folien mit mäßiger Strahlungstransparenz verwandt werden. Zudem kann das Klebkraftprofil gezielt eingestellt werden, vor und nach Vernetzung, sowohl durch die Monomeren-Kombination als auch durch die Strahlungs-Intensität und -Dauer. Dieses Klebkraft-Profil wird vorteilhaft bestimmt durch den gezielten Einbau von kristallinen bzw. amorphen Polymersegmenten im Copolymer. Mit besonderem Vorteil werden langkettige Acrylsäureester wie z.B. Stearylacrylat verwendet, dessen Seitenkettenkristallinität besonders zu den Klebeigenschaften beiträgt. Ein nachträglicher

Zusatz von reaktiven und toxischen niedermolekularen Verbindungen für die Vernetzung ist nicht nur unnötig, sondern wird im Interesse der Reinhaltung des Wafers bewußt vermieden.

Als Trägermaterialien sind sowohl die üblichen halogenhaltigen Folien wie z.B. PVC einsetzbar, als auch halogenfreie Folien, die aus ökologischen Aspekten deutliche Vorteile bieten. Die Folien können sowohl einschichtig, als auch mehrschichtig laminiert, vorzugsweise jedoch einschichtig sein. Aufgrund des selektiven Charakters der UV-Initiatoren ist der Einbau bestimmter UV-Filter in das Foliensystem überflüssig.

Als Trägermaterialien kommen alle strahlungs-, insbesondere UV-durchlässigen Folien in Betracht, die sowohl aus Homopolymeren als auch aus Copolymeren aufgebaut sein können, wie beispielsweise Polyethylen, Polypropylen, PVC, Polyester oder Ethylvinylacetat-Copolymere, vorzugsweise Folien mit einem hohen elastischen Anteil, wie Weich-PVC und Polybuten oder 1,2-Polybutadien oder Ethylbutylacrylat-Copolymere als halogenfreie Varianten. Bestimmte Weich-PVC und Ethylbutylacrylat-Copolymer Typen bieten den Vorteil, daß Dehnungen bis zu 800% gleichmäßig in X und Z-Richtung zu realisieren sind. Die Dicken der Folien liegen insbesondere zwischen 5 und 400 µm, vorzugsweise zwischen 20 und 80 µm. Die Verwendung eines Ethylbutylacrylatcopolymeren als Trägermaterial in Kombination mit einem Polyacrylatcopolymeren als Klebmasse erwies sich als besonders günstig im Hinblick auf die Verankerung der Klebmasse.

Die Polymerisation kann mit allen handelsüblichen Initiatorsystemen durchgeführt werden, insbesondere mit radikalischen, wie Peroxide, Azoverbindungen und Dicarbonate, z.B. Benzoylperoxid, Di-tertärbutylperoxid, Diamylperoxid, Azobisisobutyronitril, 2,2'-Azobis-(2-methylbutyronitril), Bis(4-tert-butylcyclohexyl)-peroxidicarbonat, Diacetylperoxidicarbonat. Besonders bevorzugt ist Dibenzoylperoxid.

Diese Verbindungen können sowohl alleine als auch als Mischungen eingesetzt werden.

Die Klebkraft-depression vor dem Entfernen des durchgesägten Chips von dem Dicing Tape erfolgt durch Strahlenvernetzung, insbesondere durch UV-Bestrahlung. Die verwendeten UV-Sensibilisatoren sind dabei Verbindungen, bei denen die UV-sensiblen Gruppen an polymerisierbare Einheiten gebunden sind. Beispiele hierfür sind 2-Propensäure-(2-oxo-1,2-diphenyl-ethyl)-ester (Benzoinacrylat) und 4-(2-Acryloyloxyethoxy)-phenyl-(2-hydroxy-2-propyl)-keton, bevorzugt ist Benzoinacrylat. Diese Photosensibilisatoren werden insbesondere in Mengen von 0,1-5 Gew.-%, vorzugsweise 1-3 Gew.-% eingesetzt.

Auch diese Verbindungen können sowohl alleine, als auch als Mischung eingesetzt werden.

Geeignete Monomere für die Synthese des Klebstoffsystems sind Acrylsäure und Acrylsäureester vom Typ  $H_2C=CR_1-CO-OR_2$ , mit folgenden Bedeutungen

$R_1 = H_1-CH_3$ ,  $R_2 = C_1-C_{24}$  mit linearen und verzweigten Kohlenstoffketten in der Estereinheit, Ethyldiglykol, 4-t-Butylcyclohexyl, 2-Hydroxyethyl, Hydroxypropyl, Hydroxybutyl, Dimethylaminoethyl, vorzugsweise n-Butyl bis Stearyl.

Entsprechende Varianten auf der Basis von Methacrylsäure und Methacrylsäureestern sind ebenfalls geeignet.

Auch Vinylacetat und diverse Vinylalkylether vom Typ

$H_2C=CH-O-R$  mit

$R =$  Methyl, Ethyl, Propyl, Isobutyl, Octadecyl, Cyclohexyl, 4-Hydroxybutyl sind einsetzbar, ebenso Vinylpyrrolidon, Vinylcaprolactam, Vinylcarbazol und 1-Vinylimidazol.

## Beispiel

### Polymerisatherstellung:

In einer 2-Liter-Polymerisationsapparatur aus Glas oder Stahl, ausgerüstet mit Rührer, Rückflußkühler, Thermometer, und Gaseinleitungsrohr, wurden 192 g 2-Ethylhexylacrylat, 200 g Stearylacrylat, 8 g Benzoinacrylat und 266 g Aceton vorgelegt. Die Lösung wurde zunächst unter Rühren (ca. 120 U/min.) durch Spülen mit Stickstoff vom Sauerstoff befreit und dann zum Sieden erhitzt.

Durch portionsweise Zugabe von insgesamt 0,4 Gew.-% Dibenzoylperoxid wurde die Polymerisation ausgelöst und weitergeführt. Während der Polymerisationszeit von etwa 20 Stunden wurde in Abhängigkeit von der Viskosität mehrmals mit Lösungsmittel (Benzin 60/95) verdünnt, so daß die fertige Polymerlösung einen Feststoffgehalt von 30 - 60 Gew.-% aufwies.

Ausbeute [%]: 99,4

K-Wert [ ]: 83,1

### Beschichtung:

Die oben beschriebene Polymerlösung wurde wie folgt weiter verwendet.  
Träger: EBA-Folie, 70 µm Dicke.

#### 1. Arbeitsgang

Einseitige Corona-Vorbehandlung zur Verbesserung der Masseverankerung mit 1,85 kW bei 10 m/min. (entspricht ca. 38 mN/m)

## 2. Arbeitsgang

Möglichst frühzeitig nach der Corona-Behandlung erfolgte die Massebeschichtung auf dieser vorbehandelten Seite (Geschwindigkeit: 1 m/min; Massegewicht: ca. 10 - 15 g/m<sup>2</sup>, Trocknung in sechs Zonen: 60/70/70/80/80/90 °C). Das beschichtete Tape wurde mit Trennfolie/Trennpapier abgedeckt.

## 3. Arbeitsgang

Das fertige Tape wurde folienträgerseitig einer ES-Bestrahlung unterzogen (170 kV und 4-5 m/min Geschwindigkeit, um eine Dosis von ca. 10 kGy zu erzielen), um das Eigenschaftsprofil der Folie und die Verankerung der Klebmasse zu verbessern.

### Produkteigenschaften:

Das auf die oben geschilderte Weise hergestellte Dicing Tape weist eine Anfangsklebkraft auf einem Siliziumwafer von 1,1 N/cm auf.

Nach der UV-Bestrahlung (stationär; 30 sec Hanau Q 1200) sinkt die Klebkraft des Musters auf 0,15 N/cm.

Für die Bestrahlung wurden handelsübliche UV-Bestrahlungsquellen eingesetzt. Nach der üblichen Methode des Dehnens des Bandes mit darauf geklebten Wafern und UV-Bestrahlen wie beschrieben, lassen sich die Wafer problemlos und unbeschädigt abnehmen.

### Prüfmethoden:

#### K-Wert:

Der K-Wert wurde nach den üblichen Methoden der Kapillarviskosimetrie (in Ubbelohde-Viskosimetern) bestimmt. Die Messungen wurden an Lösungen von 1 g Polymer in 100 ml Toluol bei 25 °C durchgeführt.

#### Klebkraft:

Die raue Seite der Wafer-Oberfläche (nicht polierte Seite) wurde mit dem unbestrahlten Prüfstreifen (Breite: 20 mm) beklebt. Die Applikation erfolgte luftblasenfrei. Im Anschluß wurde das Tape manuell vorsichtig angedrückt. Die Messung erfolgte mit einer elektronischen Zugprüfmaschine innerhalb einer Minute nach Applikation (Abzugswinkel: 180 °C, Abzugsgeschwindigkeit: 300 mm/min).

### Patentansprüche

1. Durch Strahlung partiell entklebendes Selbstklebeband (Dicing Tape) zum vorübergehen-

den Fixieren von Wafern, mit einem Träger aus einer Strahlungs-durchlässigen Folie und einer Strahlungs-vernetzbaren Selbstklebmasse, dadurch gekennzeichnet, daß die polymere Selbstklebmasse Strahlungs-Sensibilisatoren copolymerisiert enthält.

2. Selbstklebeband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlung UV-Strahlung ist, wobei die Träger-Folie UV-durchlässig ist, die Selbstklebmasse UV-vernetzbar ist, und die copolymerisierten Sensibilisatoren UV-Sensibilisatoren sind.

3. Selbstklebeband nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der copolymerisierte Sensibilisator Benzoinacrylat ist.

4. Selbstklebeband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Träger-Folie aus Weich-PVC, Polybuten, 1,2-Polybutadien oder Ethylbutylacrylat-Copolymer besteht.

5. Selbstklebeband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Träger-Folie in beiden Richtungen ihrer Ebene dehnbar ist, bei einer Folienstärke von 5 - 400 µm, insbesondere 20 - 80 µm.

6. Selbstklebeband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Träger-Folie ein Ethylbutylacrylat-Copolymer und die Selbstklebmasse ein Polyacrylat-Copolymer ist.

7. Selbstklebeband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Selbstklebmasse ein Polyacrylat-Copolymer mit Seitenketten-Kristallinität ist.

8. Verwendung eines Selbstklebebandes (Dicing Tape) nach einem der Ansprüche 1 - 7 zum vorübergehenden Fixieren von Wafern.

9. Verwendung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Wafer wieder entfernt werden, indem das Selbstklebeband durch den Träger bestrahlt wird, um die Selbstklebmasse zu vernetzen und damit die Klebkraft herabzusetzen, worauf die Wafer mit Saugrüsseln oder dergleichen abgenommen werden können.



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 93 11 4121

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
Y,D	DE-A-27 43 979 (BEIERSDORF) * Seite 2, Zeile X - Zeile Y; Anspruch 1 *	1	C09J7/02
Y	US-A-4 968 559 (BANDO) * Spalte 5, Zeile 10 - Zeile 20 *	1-9	
Y	GB-A-2 184 741 (FSK KABUSHIKI KAISHA) * Seite 6, Zeile 75; Anspruch 29 *	1-9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			C09J C09D H01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenart <b>DEN HAAG</b>		Abchlußdatum der Recherche <b>22. Dezember 1993</b>	Prüfer <b>Lentz, J</b>
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b>			
<b>X</b> : von besonderer Bedeutung allein betrachtet <b>Y</b> : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie <b>A</b> : technologischer Hintergrund <b>O</b> : mündliche Offenbarung <b>P</b> : Zwischenliteratur		<b>T</b> : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze <b>E</b> : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist <b>D</b> : in der Anmeldung angeführtes Dokument <b>L</b> : aus andern Gründen angeführtes Dokument * : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 (01.91) (P4/C03)